

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3429055 A 1**

⑤① Int. Cl. 4:
C02F 11/12

②① Aktenzeichen: P 34 29 055.9
②② Anmeldetag: 7. 8. 84
④③ Offenlegungstag: 20. 2. 86

DE 3429055 A 1

⑦① Anmelder:
Kreyenberg, Heiner, Dipl.-Ing., 4030 Ratingen, DE

⑦④ Vertreter:
Stenger, A., Dipl.-Ing.; Watzke, W., Dipl.-Ing.; Ring,
H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 4000 Düsseldorf

⑦② Erfinder:
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren zur Beseitigung von Schlämmen, insbesondere Klär- und Faulschlämmen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beseitigung von Schlämmen, insbesondere Klär- und Faulschlämmen, bei dem der Schlamm vorentwässert und der dabei gewonnene Dickschlamm getrocknet wird und bei dem das daraus gewonnene Trockengut verbrannt wird, wobei mit der dabei entstehenden Verbrennungswärme der Dickschlamm getrocknet wird. Um die negative gegenseitige Beeinflussung des Trocken- und Verbrennungsvorganges zu beseitigen, wird mit der Erfindung vorgeschlagen, daß ein Teil des Dickschlammes getrocknet und das daraus gewonnene, einen Heizwertüberschuß aufweisende Trockengut zwischengespeichert wird und daß der restliche Dickschlamm unter entsprechender Zumischung von zwischengespeichertem Trockengut mit einem vorbestimmten Heizwert des Gemisches verbrannt wird. Die Erfindung schlägt weiterhin eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens vor.

DE 3429055 A 1

Kaiser-Friedrich-Ring 70
D-4000 DÜSSELDORF 11



PATENTANWÄLTE

DIPL.-ING. ALEX STENGER
DIPL.-ING. WOLFRAM WATZKE
DIPL.-ING. HEINZ J. RING
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

3429055

Unser Zeichen: 25 262

Datum: 06. August 1984

Dipl.-Ing. Heiner Kreyenberg, Kasslerfelder Straße 188-192,
4100 Duisburg 1

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Verfahren zur Beseitigung von Schlämmen, insbesondere Klär- und Faulschlämmen, bei dem der Schlamm vorentwässert und der dabei gewonnene Dickschlamm getrocknet wird und bei dem das daraus gewonnene Trockengut verbrannt wird, wobei mit der dabei entstehenden Verbrennungswärme der Dickschlamm getrocknet wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Teil des Dickschlammes getrocknet und das daraus gewonnene, einen hohen Heizwert aufweisende Trockengut zwischengespeichert wird und daß der restliche Dickschlamm unter entsprechender Zumischung von zwischengespeichertem Trockengut mit einem vorbestimmten Heizwert des Gemisches verbrannt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Dickschlamm auf zwischen 65% Trockensubstanzgehalt und 95% Trockensubstanzgehalt getrocknet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zumischung des Trockenguts von der bei der Verbrennung des Gemisches entstehenden Abgastemperatur gesteuert wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzliche Energie für die Verbrennung zugeführt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Schlammgemisch in Form von Pellets zur Verbrennung eingespeist wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei Erreichen einer bestimmten Speichermenge von Trockengut die weitere Zufuhr von Dickschlamm in den Trockner gedrosselt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich das Trocknen unterbrochen wird.
8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 7, mit einer Vorentwässerungsvorrichtung für den Schlamm zur Erzeugung von Dickschlamm, mit einem Trockner zum Trocknen des Dickschlammes zur Gewinnung von Trockengut und mit einem Ofen zur Verbrennung des Trockenguts, wobei der Ofen über eine Leitung mit dem Trockner zum Trocknen des Dickschlammes rückverbunden ist,
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h
einen dem Trockner (8) nachgeschalteten Trockengutspeicher (10) und einen diesem nachfolgenden, an den Ofen (12) angeschlossenen Mischer (9), wobei in dem Mischer (9) außer einer Trockengutzuführung (11) aus dem Trockengutspeicher (10) eine Dickschlammzuführung (6'') für die direkte Zufuhr von Dickschlamm mündet, wobei die Zufuhr des Trockenguts in den Mischer (9) zur Erzielung eines vorbestimmten Heizwertes des Gemisches steuerbar ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß im Ofen (12) ein Temperaturfühler zur Messung der Abgas-temperatur angeordnet ist, der mit einer Steuereinrichtung zur Steuerung der Zufuhr des Trockenguts vom Trockengut-speicher (10) in den Mischer (9) verbunden ist.

07.08.84

- 3 -

3429055

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß im Trockengutspeicher (10) ein die Zufuhr von Dickschlamm in den Trockner (8) steuernder Füllstandsmesser angeordnet ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß am Trockengutspeicher (10) Explosionsklappen angeordnet sind.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß im Trockner (8) Temperaturfühler zur Messung der Temperatur des in der Trockenstrecke befindlichen Guts eingebaut sind, deren Werte über einen Rechner zur Einstellung des Trocknungsgrades einer Vorrichtung zur Regelung des Zuflusses von Schlamm in der Schlammzuführung (6') zuführbar sind.

Kaiser-Friedrich-Ring 70
D-4000 DÜSSELDORF 11



DIPL.-ING. ALEX STENGER
DIPL.-ING. WOLFRAM WATZKE
DIPL.-ING. HEINZ J. RING
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

3429055

Unser Zeichen: 25 262

-4-

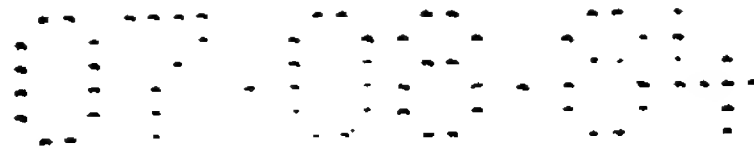
Datum: 06. August 1984

Dipl.-Ing. Heiner Kreyenberg, Waldseestr. 31, 4030 Ratingen 4

Verfahren zur Beseitigung von Schlämmen, insbesondere Klär-
und Faulschlämmen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beseitigung von Schlämmen, insbesondere Klär- und Faulschlämmen, bei dem der Schlamm vorentwässert und der dabei gewonnene Dickschlamm getrocknet wird und bei dem das daraus gewonnene Trockengut verbrannt wird, wobei mit der dabei entstehenden Verbrennungswärme der Dickschlamm getrocknet wird, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Bei der Klärung kommunaler Abwässer aus Haushaltungen und Industrie fallen erhebliche Mengen Schlamm an, für deren Verwertung und Beseitigung verschiedene Wege und Verfahren zur Verfügung stehen. Der weitaus größte Teil dieser Schlämme wird entweder in der Landwirtschaft zur Düngung verwendet oder beim Fehlen der erforderlichen Nutzfläche als Naßschlamm in Deponien eingelagert. Allerdings lassen neue Klärschlammverordnungen eine landwirtschaftliche Ausbringung nur noch beschränkt zu, da bezüglich der maximalen Nutzflächenbelastung und Gehalt an Schwermetallen einschneidende Vorschriften bestehen. Auch ist das Deponieplatzangebot an Orten mit großer Bevölkerungsdichte stark beschränkt. Zudem sind die umweltschutzbedingten baulichen Auflagen für neue Deponien nur schwierig und mit erheblichem Kostenaufwand zu erfüllen. Aus diesem Grunde



- 2 -

3429055

- 5 -

betreffen die neueren Entwicklungstätigkeiten die Reduktion des Schlammvolumens auf ein Minimum und eine Überführung in eine seuchenhygienisch einwandfreie Form.

Zur Volumenreduktion gibt es neben der direkten Verbrennung von Naßschlamm, die allerdings nur mit einer erheblichen Zusatzenergiezufuhr möglich ist, ein kombiniertes Trocknungs-Verbrennungs-Verfahren. Bei diesem wird der Schlamm, der als Chemikalienschlamm, Faul- oder Klärschlamm vorliegt, üblicherweise in Dekantern zur Abscheidung von Oberflächenwasser mechanisch vorentwässert und in Dickschlamm übergeführt. Dieser enthält jedoch je nach der Teilchenstruktur große Mengen Kapillarwasser und zellgebundenes Wasser. Um auch dieses Wasser auszutreiben, müssen die bestehenden Kapillarkräfte durch geeignete Maßnahmen aufgebrochen werden. Dies geschieht durch Trocknen des Dickschlammes durch thermische Energiebeaufschlagung und mechanische Beanspruchung, d.h. durch Walken, Kneten und Zertrennen verklumpeter teilgetrockneter Schlämme. Aus dem Dickschlamm wird ein Trockengut gewonnen, das üblicherweise in Form von Trockengranulat vorliegt und das in der Regel einen Heizwert besitzt, der für die Wasserverdampfung des im Dickschlamm enthaltenen Wassers ausreicht. Das so gewonnene Trockengut wird einem Ofen zugeführt und in diesem verbrannt, wobei die dabei entstehende Verbrennungswärme zurückgeführt und der Dickschlamm getrocknet wird. Auf diese Weise soll eine autarke Verbrennung erreicht werden.

Bei diesem Verfahren ist die Erhaltung der Verbrennungstemperatur im Ofen besonders problematisch, da sich der Verbrennungsprozeß und der Trockenprozeß gegenseitig negativ beeinflussen. Unter der Voraussetzung, daß der Schlamm zu Beginn auf einen vorbestimmten Trockensubstanzgehalt getrocknet wurde, entscheidet ausschließlich der vorhandene Heizwert des Trockengutes über eine autarke Verbrennung. Ist der Heizwert

des Trockengutes nur gering, so entsteht ebenfalls nur eine geringe Verbrennungswärme. Da diese Verbrennungswärme jedoch zur Trocknung des Dickschlammes wiederverwendet und rückgeführt wird, ist aufgrund des geringen Energieinhaltes der Verbrennungswärme nur eine schlechte Trocknung des Dickschlammes möglich, so daß das daraus gewonnene Trockengut einen relativ großen Wasseranteil besitzt. Trockengut mit einem relativ großen Wasseranteil besitzt jedoch nur einen schlechten Heizwert, wenn nicht sogar einen negativen Heizwert. Diese gegenseitige negative Beeinflussung von Verbrennung und Trocknung schaukelt sich immer mehr auf, so daß schließlich zur Aufrechterhaltung der Verbrennung Zusatzbrennstoffe zugeführt werden müssen. Umgekehrt wird bei einem hohen Heizwert des Trockengutes eine große Verbrennungswärme freigesetzt, die den Dickschlamm in entsprechend großem Maße mit einem sehr geringen Trockensubstanzgehalt trocknet. Der Heizwert des so gewonnenen Trockengutes wird im Laufe des Verfahrens immer größer, so daß sich das System aufschaukelt und der Ofen aufgrund des Heizwertüberangebotes überhitzt wird. Um dieser Überhitzung entgegenzuwirken, ist eine zusätzliche Wassereindüsung erforderlich.

Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, beim eingangs angegebenen Verfahren zur Beseitigung von Schlämmen die negative gegenseitige Beeinflussung des Trockens- und Verbrennungsvorganges zu beseitigen sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen.

Als Lösung wird dafür vorgeschlagen, daß ein Teil des Dickschlammes getrocknet und das daraus gewonnene, einen Heizwertüberschuß aufweisende Trockengut zwischengespeichert wird und daß der restliche Dickschlamm unter entsprechender Zumischung von zwischengespeichertem Trockengut mit einem vorbestimmten Heizwert des Gemisches verbrannt wird.

Das so gestaltete Verfahren kann sich weder in die eine noch in die andere Richtung aufschaukeln, d.h. es werden konstante Verhältnisse erzielt. Die bei der Verbrennung entstehende Verbrennungswärme hängt nicht direkt und allein vom Heizwert des Dickschlammes ab. Vielmehr wird der Heizwert und damit die Verbrennungswärme vorbestimmt, indem zum Dickschlamm eine entsprechende Menge an Trockengut zugemischt wird, das zu diesem Zweck zwischengespeichert wird. Je nach dem Heizwert und dem Wassergehalt des Dickschlammes wird mehr oder weniger Trockengut zugemischt, so daß das dadurch entstehende Gemisch einen vorbestimmten Heizwert erhält. Wenn Schlämme mit hohem Heizwert verarbeitet werden, entstehen Heizwertüberschüsse, die zur Erzeugung von Reservetrockengut benutzt werden. Die Menge des zwischengespeicherten Trockenguts erhöht sich während dieser Periode, so daß mittels dieses Vorrats Perioden überbrückt werden können, in denen der Schlamm nur einen geringen Heizwert besitzt. Die Zwischenspeicherung des Trockengutes hat somit die Funktion eines Puffers. Es steht immer die gleiche Verbrennungswärme zur Verfügung, die den Trocknungsvorgang des Dickschlammes zur Bevorratung nicht abbrechen läßt. Dieser konstanten Zufuhr von neuem Trockengut steht die Abfuhr für die Zumischung gegenüber, die periodisch einmal größer und ein anderes Mal geringer ist, wobei sich im langzeitigen Mittel ein Ausgleich einstellt. Ein weiterer Vorteil ergibt sich in der Anfahrperiode, dadurch daß zwischengespeichertes Trockengut sofort ein Gemisch mit dem Dickschlamm mit einem vorbestimmten Heizwert gebildet werden kann, daß die nötige Verbrennungswärme für die gleich einsetzende Trocknung des Dickschlammes und zur Gewinnung von neuem Trockengut liefert.

Vorteilhafterweise wird der Dickschlamm zwischen 85% Trockensubstanzgehalt und 95% Trockensubstanzgehalt getrocknet, was

in der Praxis ohne weiteres zu erreichen ist und was ausreicht, um nach der Zumischung dem Gemisch mit dem Dickschlamm einen ausreichenden Heizwertüberschuß zu geben, der eine autarke Verbrennung gewährleistet.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung wird die Zumischung des Trockenguts von der bei der Verbrennung des Gemisches entstehenden Abgastemperatur gesteuert. Wird bei der Messung der Abgastemperatur ein zu hoher Wert festgestellt, wird dem Dickschlamm weniger Trockengut zugeführt. Umgekehrt wird bei einer Messung einer zu geringen Abgastemperatur mehr Trockengut zugemischt.

Zur Überbrückung von langen Perioden mit Schlämmen, die nur einen sehr geringen Heizwert aufweisen und das zwischengespeicherte Trockengut vollständig aufbrauchen, wird gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgeschlagen, daß zusätzliche Energie für die Verbrennung zugeführt wird.

Um eine optimale Verbrennung des Gemisches aus Dickschlamm und Trockengut zu gewährleisten, wird weiterhin vorgeschlagen, daß das Schlammgemisch in Form von Pellets zur Verbrennung eingespeist wird.

Ein weiteres Merkmal schlägt vor, daß bei Erreichen einer bestimmten Speichermenge von Trockengut die weitere Zufuhr von Dickschlamm in den Trockner gedrosselt wird. Dabei kann zusätzlich das Trocknen unterbrochen werden, wodurch eine Überhitzung des Trockengutes vermieden wird.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zur Beseitigung von Schlämmen ist ausgehend von einer Vorentwässerungseinrichtung für den Schlamm zur Erzeugung von Dickschlamm, einem Trockner zum Trocknen des Dickschlammes

zur Gewinnung von Trockengut und einem Ofen zur Verbrennung des Trockenguts, wobei der Ofen über eine Abgasleitung oder über einen Wärmeaustauscher mit dem Trockner zum Trocknen des Dickschlammes rückverbunden ist, gekennzeichnet durch einen dem Trockner nachgeschalteten Trockengutspeicher und einem diesem nachfolgenden, vor den Ofen angeschlossenen Mischer, wobei in dem Mischer außer einer Trockengutzuführung aus dem Trockengutspeicher eine Dickschlammzuführung für die direkte Zufuhr von Dickschlamm mündet, wobei die Zufuhr des Trockenguts in den Mischer zur Erzielung eines vorbestimmten Heizwertes des Gemisches steuerbar ist.

In einer Weiterbildung ist im Ofen ein Temperaturfühler zur Messung der Abgastemperatur angeordnet, der mit einer Steuereinrichtung zur Steuerung der Zufuhr des Trockenguts vom Trockengutspeicher in den Mischer verbunden ist.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist im Trockengutspeicher ein die Zufuhr von Dickschlamm in den Trockner steuerbarer Füllstandsmesser angeordnet.

Da das Trockengut teilweise aus Staub besteht, ist eine Staubexplosion im Speicher nicht ausgeschlossen. Daher wird schließlich mit der Erfindung vorgeschlagen, daß am Trockengutspeicher Explosionsklappen angeordnet sind.

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Gegenstandes der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform einer Vorrichtung zur Beseitigung von Schlämmen, insbesondere Klär- und Faulschlämmen, anhand einer Zeichnung, deren einzige Figur die Vorrichtung schematisch zusammen mit einem Fließschema zeigt.

Die zu beseitigenden Schlämme, insbesondere Chemikalien-schlämme, Faul- oder Klärschlämme, werden in Form von Dünnschlamm über eine Dünnschlammzuführung 1 in die Vorrichtung eingeleitet. Die Dünnschlammzuführung 1 mündet in eine Vorentwässerungsvorrichtung in Form eines Dekaners 2, in dem das Oberflächenwasser des Dünnschlammes mechanisch abgeschieden wird. Das abgeschiedene Wasser wird einer Wasserabführung zugeleitet.

Durch die Abscheidung des Wassers aus dem Dünnschlamm im Dekanter 2 wird Dickschlamm gewonnen, der einem Dickschlamm-bunker 4 zugeführt und dort bevorratet wird. Der Weitertransport und die Weiterverarbeitung des im Dickschlamm-bunkers 4 bevorrateten Dickschlammes erfolgt über eine Dickschlammpumpe 5 und eine Dickschlammzuführung 6. Diese Dickschlammzuführung 6 verzweigt sich an einer Abzweigung 7 in eine Dickschlammzuführung 6', die in einem Trockner 8 mündet, und in eine Dickschlammzuführung 6'', die in einem Mischer 9 mündet.

Der Trockner 8 dient dazu, das im je nach der Teilchenstruktur im Dickschlamm enthaltene Kapillarwasser und zellgebundene Wasser auszutreiben, indem die bestehenden Kapillarkräfte durch geeignete Maßnahmen aufgebrochen werden. Dies geschieht durch Energiebeaufschlagung, d.h. durch Wärmezufuhr, und durch mechanische Beanspruchung des Dickschlammes, indem dieser gewalkt, geknetet und gerührt wird. Die in dieser Vorrichtung spezielle Wärmezufuhr wird später beschrieben.

Durch das Austreiben des Wassers aus dem Dickschlamm im Trockner 8 wird ein Trockengut gewonnen, das einen relativ hohen Trockensubstanzgehalt besitzt, der beim erfindungsgemäßen Verfahren und bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorzugsweise zwischen 85% und 95% liegt. Dem Trockner 8 ist ein Trockengutspeicher 10 nachgeschaltet, in dem das im

Trockner 8 gewonnene Trockengut zwischengespeichert und bevorratet wird. An dem Trockengutspeicher 10 ist eine Trockengutzuführung 11 angeschlossen, die in dem Mischer 9 mündet.

Wie oben bereits ausgeführt, mündet in diesem Mischer 9 neben der Trockengutzuführung 11 für das Trockengut die Dickschlammzuführung 6'' für die direkte Zufuhr von Dickschlamm in den Mischer 9. In diesem werden das Trockengut und der Dickschlamm miteinander vermischt und einem Ofen 12 zugeführt, in dem das Gemisch verbrannt wird. Dem Ofen 12 ist ein Abhitzekessel 13 nachgeschaltet, dem ein Filter 14 für die Reinigung der Abgase und ein Kamin 15 für deren Abführung folgt. Die bei der Verbrennung im Ofen 12 anfallende Asche wird über eine Aschenabführung 16 abgeführt.

Aus dem Abhitzekessel 13 ist eine Abgasleitung 17 bzw. Thermalöl-/Dampfleitung eines Wärmeaustauschers zum Trockner 8 geführt und von diesem wieder in den Abhitzekessel 13 zurückgeführt. In dieser Abgasleitung 17 zirkuliert entweder das bei der Verbrennung im Ofen 12 entstandene heiße Abgas oder die Verbrennungswärme wird über einen Wärmetauscher in einen den Trockner 8 durchlaufenden Wärmemittelkreislauf übertragen. Das Grundprinzip besteht in jedem Fall darin, daß mit der bei der Verbrennung des Gemisches im Ofen 12 entstandenen Verbrennungswärme der Dickschlamm im Trockner 8 getrocknet und in Trockengut übergeführt wird. Wie oben bereits ausgeführt wurde, erfolgt die Austreibung des Kapillarwassers und des zellgebundenen Wassers aus dem Dickschlamm neben der Wärmezufuhr zusätzlich durch mechanische Beanspruchung. Das ausgetriebene Wasser verläßt den Trockner 8 über einen Brüdenfilter 18 und wird in einem Kondensator 19 kondensiert. Ein Abscheider 20 trennt wertvolle aufschwimmende Lösemittel, Fettsäuren, usw., die in den Ofen 12 rückgeführt werden. Ansonsten wird das kondensierte Wasser der Wasserabführung 3 zugeführt. Die bei der Kondensation im Kondensator 19 anfallende warme Luft wird einer Luftzuführung 21 zugeführt, die den Ofen 12 mit vorgewärmter Luft versorgt. Alternativ kann auch eine Vorwärmung des Dünnschlammes mit dem Kondensator 19 vorgenommen werden.

Im folgenden soll nun das spezielle erfindungsgemäße Verfahren zur Beseitigung von Schlämmen erläutert werden:

Ein Teil des im Dickschlambunker 4 gespeicherten Dickschlammes wird mittels der Dickschlammpumpe 5 über die Dickschlammzuführungen 6, 6' dem Trockner 8 zugeführt, wo es auf die oben beschriebene Weise getrocknet und in Trockengut übergeführt wird, das im Trockengutspeicher 10 bevorratet wird. Auf diese Weise ist im Trockengutspeicher 10 ein Reservoir an Trockengut vorhanden. Der restliche Teil des Dickschlammes wird über die Dickschlammzuführung 6'' dem Mischer 9 zugeführt und bildet die Grundlage der Verbrennung. Da der Dickschlamm jedoch in der Regel einen zu geringen Heizwert für eine autarke Verbrennung besitzt, muß Trockengut zugemischt werden, das einen Heizwertüberschuß aufweist. Die Zumischung dieses Trockengutes erfolgt in dem Maße, daß das entstehende Gemisch aus Trockengut und Dickschlamm einen vorbestimmten Heizwert besitzt. Dieser liefert bei der Verbrennung des Gemisches eine bestimmte Verbrennungswärme, die zum Trocknen des Dickschlammes im Trockner 8 verwendet wird.

Die Menge der Trockengutzumischung zum Dickschlamm hängt von seinem Heizwert ab, der je nach dem zu verarbeitenden Schlamm verschieden sein kann. Damit das Gemisch jedoch immer einen vorbestimmten Heizwert besitzt, muß die Trockengutzumischung entsprechend gesteuert werden. Um auf den Heizwert des Gemisches rückschließen zu können, wird die bei der Verbrennung entstehende Verbrennungswärme beispielsweise mittels eines Temperaturfühlers gemessen. Zeigt dieser eine zu hohe Abgastemperatur an, so wird die Trockengutzumischung gedrosselt. Wenn umgekehrt der Temperaturfühler eine zu geringe Abgastemperatur anzeigt, wird die Trockengutzumischung so lange gesteigert, bis eine vorgegebene Abgastemperatur erreicht wird.

Der Trockengutspeicher 10 dient somit als Puffer zur Erzielung konstanter Verhältnisse und einer autarken Verbrennung. In Perioden, bei denen der Dickschlamm von sich aus einen hohen Heizwert besitzt, wird der Trockengutspeicher 10 gefüllt, da aus ihm nur relativ wenig Trockengut entnommen werden und dem Dickschlamm zugemischt werden muß. Umgekehrt können Perioden überbrückt werden, in denen der Dickschlamm nur einen geringen Heizwert aufweist, so daß relativ viel Trockengut zugemischt und dem Trockengutspeicher 10 entnommen werden muß. Sollte dennoch der sehr seltene Fall auftreten, daß für eine sehr lange Periode der Dickschlamm nur einen sehr geringen Heizwert besitzt, wird sich der Trockengutspeicher 10 leeren, so daß zusätzliche Energie für die Verbrennung beispielsweise in Form von Heizöl, Kohle oder Gas zugeführt werden muß.

Um bei vollem Trockengutspeicher 10 die weitere Zufuhr von Dickschlamm in den Trockner 8 zu drosseln, ist im Trockengutspeicher 10 vorzugsweise ein in der Zeichnung nicht dargestellter Füllstandsmesser angeordnet. Da das Trockengut teilweise aus Staub besteht, ist eine Staubexplosion im Trockengutspeicher 10 nicht ausgeschlossen. Aus diesem Grunde sind vorzugsweise am Trockengutspeicher 10 Explosionsklappen angeordnet.

-14-

Bezugszeichenliste

3429055

1	Dünnschlammzuführung
2	Dekanter
3	Wasserabführung
4	Dickschlammbunker
5	Dickschlammpumpe
6	Dickschlammzuführung
6'	Dickschlammzuführung
6''	Dickschlammzuführung
7	Abzweigung
8	Trockner
9	Mischer
10	Trockengutspeicher
11	Trockengutzuführung
12	Ofen
13	Abhitzekeessel
14	Filter
15	Kamin
16	Aschenabführung
17	Abgasleitung
18	Brüdenfilter
19	Kondensator
20	Abscheider
21	Luftzuführung

OP 0000

Nummer:
Int. Cl.⁴:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

34 29 055
C 02 F 11/12
7. August 1984
20. Februar 1986

